

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

1126

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

NGUYEN VAN Bui

Né le 8 février 1905, à Hoa-Binh, Mythe (Cochinchine)

LA VALEUR ALIMENTAIRE DU RIZ

Président : M. L. TANON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1939

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

NGUYEN VAN Buu

Né le 8 février 1905, à Hoa-Binh, Mytho (Cochinchine)

LA VALEUR ALIMENTAIRE
DU RIZ

Président : M. L. TANON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1939

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	R. DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	Maurice VILLARET.
Clinique de la tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance médico-sociale	N...
	HAZARD.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE Pathologie chirurgicale.
BARIÉTY Pathologie médicale.
BÉNARD (H.) .. Pathologie médicale.
BERNARD (E.) . Pathologie médicale.
BESANÇON (J.) . Hydrologie.
BOULIN Pathologie médicale.
BULLIARD Histologie.
CATHALA Pathologie médicale.
CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
COSTE Pathologie médicale.
DOGNON Physique.
FEY Urologie.
FUNCK Pathologie chirurgicale.
GALLIARD Parasitologie.
GASTINEL Bactériologie.
DE GAUDART D'ALLAINES.. Pathologie
 chirurgicale.
GAYET Physiologie.
DE GENNES ... Pathologie médicale.
GIROUD Histologie.
HAGUENAU ... Pathologie médicale.
HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
HUGUENIN Anatomie pathologique.
JOANNON Hygiène.

MM.

LACOMME Obstétrique.
LANTUÉJOUL .. Obstétrique.
LAROCHÉ (G.).. Pathologie médicale.
LAVIER Parasitologie.
LELONG Pathologie médicale.
LEMAIRE Pathologie expérimentale.
LEVEUF Pathologie chirurgicale.
M^{lle} J. LÉVY... Pharmacologie.
LÉVY-VALENSI. Neurologie et Psychiâtrie.
MÉNÉGAUX ... Pathologie chirurgicale.
MOLLARET ... Pathologie médicale.
MOREAU Pathologie médicale.
MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN Pathologie médicale.
PETIT-DUTAILLIS.. Pathologie chirurgi-
 cale.
PIÉDELIEVRE .. Médecine légale.
PORTES Obstétrique.
RENARD Ophtalmologie.
RICHET Physiologie.
SÈNÈQUE Pathologie chirurgicale.
TURPIN Pathologie médicale.
VIGNES Obstétrique.
WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
BUSQUET Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT.. Physiologie.
GUÉNIOT Obstétrique.
HEITZ-BOYER ... Pathologie chirurgicale.

MM.

LARDENNOIS ... Pathologie chirurgicale.
LE LORIER Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
SCHWARTZ Pathologie chirurgicale.
VAUDESCAL Obstétrique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	}	BASSET.	}
AUBERTIN.		BROCQ.	
BRULÉ.		CADENAT.	
CHABROL.		GATELLIER.	
DONZELOT.		MOURE.	
DUVOIR.		QUENU.	
LIAN.		VELTER.	
VALLERY-RADOT (Pasteur).			
SÉZARY.			

MM.	}	
ÉCALLE.		Clinique obstétricale.
METZGER.		

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

A LA MÉMOIRE DE NOS GRANDS-PARENTS

*Modeste hommage de notre profonde
reconnaissance.*

A LA MÉMOIRE VÉNÉRÉE DE NOS PARENTS

*Qui trop tôt disparus ont laissé dans
notre cœur d'éternels regrets.*

*Dont la droiture restera pour nous un
modèle dans la vie.*

Faible témoignage de notre piété filiale.

A MON FRÈRE : NGUYEN VAN NO

Chirurgien-dentiste de la Faculté de Médecine de Bordeaux

*Dont la bonté et la persévérance inlas-
sables m'ont toujours soutenu dans les mo-
ments de défaillance.*

*Il m'est bien agréable de lui rapporter
ce modeste fruit de mes études, en hom-
mage à ses qualités de travail et d'abné-
gation et en témoignage de ma profonde
affection.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MA TANTE ET A MON ONCLE : LAM HOAI DUC

HUYÊN honoraire

*Qui ont tant veillé sur mon éducation et
qui m'ont aidé par des nombreux et inap-
préciables sacrifices à poursuivre les études
médicales durant de longues années.*

*Faible témoignage de ma reconnaissance
infinie.*

A MA TANTE : LE KIM HOA

Faible gage de ma grande affection.

A MON COUSIN : LAM HOAI CAN

Pharmacien de la Faculté de pharmacie de Strasbourg

*Qu'il trouve ici l'expression de ma grande
affection.*

A MA COUSINE : LAM THI TU

En témoignage de ma grande affection.

A MON COUSIN : LAM HOAI BAO

Bien affectueusement.

AUX MIENS ET A MES AMIS

A MADAME ET A MONSIEUR : HENRI FLOUROUX

*En témoignage du bon accueil qu'ils
m'ont toujours réservé.*

A MON AMI : HUYNH VAN CHAN

Témoignage de notre vieille amitié.

A MES AMIS ET COMPAGNONS D'ÉTUDES :

LE DOCTEUR TRAN CONG DANG

Ancien externe des Hôpitaux de Bordeaux

ET

JEAN MORRAIN

Chirurgien-dentiste de la Faculté de Médecine de Bordeaux

*En souvenir des années heureuses pas-
sées ensemble.*

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR L. TANON

Membre de l'Académie de Médecine
Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris

*Qui a bien voulu nous suggérer l'idée de
cette thèse et nous a fait le très grand hon-
neur d'en accepter la présidence.*

*Qu'il veuille bien trouver ici l'expression
de notre vive gratitude et de notre respec-
tueuse admiration.*

A NOTRE JURY DE THÈSE

A NOS MAITRES DES FACULTÉS
DE MÉDECINE ET DES HOPITAUX
DE PARIS, DE BORDEAUX ET DE TOURS

LA VALEUR ALIMENTAIRE DU RIZ

Introduction.

Le riz mérite une place spéciale parmi les aliments végétaux.

Au point de vue de sa composition, on considère cet aliment comme l'un des plus riches en hydrates de carbone. Ces substances sont indispensables à l'économie pour l'entretien de la chaleur animale, en raison de leur combustion immédiate et facile dans les tissus ; elles laissent relativement peu de résidus. Rappelons quelques données :

Les hydrates de carbone doivent être donnés à l'organisme dans une proportion de 300 à 350 gr. par jour.

Equivalent calorique des aliments (en théorie) :

1 gramme d'hydrate de carbone	dégage environ	4 cal. 90
1. — d'albumine	—	4 cal. 70
1 — de graisse	—	8 cal. 65

La grande calorie ou unité de chaleur adoptée est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 0 à 1° la température d'un litre d'eau.

Chaque calorie représente 25 kilogrammètres.

L'homme au repos doit absorber par jour 2.400 calories.

L'homme au travail doit avoir une ration alimentaire supérieure, de $\frac{1}{3}$ environ, c'est-à-dire 3.400 à 4.000 calories.

Nous savons que la valeur alimentaire correspond à la quantité d'énergie, exprimée en calories que renferme la substance considérée. Ainsi pour la valeur alimentaire du riz, l'objet de notre travail sera d'étudier :

les variétés de riz,
la composition chimique du riz,
la vitamine B,

sa valeur alimentaire, en la comparant avec celle des autres produits couramment employés dans l'alimentation ; et de dégager la place importante qu'il occupe dans l'Economie.

Nous jugeons également utile, en raison de la situation actuelle, de réserver une place pour l'étude de l'utilisation du riz dans la panification.

Historique.

Les connaissances actuelles sur la répartition géographique de la culture du riz, permettent d'affirmer que le pays de son origine doit être recherché uniquement dans le sud-est de l'Asie. Car, contrairement à ce que l'on suppose, la culture du riz ne fut introduite en Egypte, que longtemps après son apparition dans les pays asiatiques, où, déjà à cette époque, elle avait pris une très grande extension.

Parmi les pays d'Asie, on considère, en général, la Chine comme étant le pays d'origine du riz. On se base pour cela sur le fait que, aussi loin que l'on remonte dans l'histoire écrite de ce pays, on trouve le nom de cette plante mentionnée dans les documents les plus anciens, tantôt comme aliment utilisé dans les diverses cérémonies religieuses, tantôt comme ayant fait l'objet d'études au point de vue culture.

Cependant d'après les autres documents historiques, on admet comme pays d'origine, l'Inde et l'Indochine. Les documents d'origine hindoue datant de l'an 2800 av. J.-C., rapportent que déjà à cette époque la culture du riz avait une très grande importance.

En consultant des manuscrits chinois antérieurs aux textes hindous (3.000 ans avant notre ère), les

auteurs trouvent indiqué que le riz constituait l'aliment de base de toute la population indigène de l'Inde. La plupart de ceux qui se sont intéressés à cette question (A. de Candolle, Roxburg, Tomson, B. L. Komarow, etc...) ne cherchèrent jamais à localiser plus rigoureusement le pays d'origine qu'en indiquant, en gros, tout le sud-est du continent asiatique.

Il existe des nombreuses variétés de riz, l'espèce botanique : *Oryza sativa* L.

L'Inde demeure une des plus riches régions du globe en variétés de riz. Elles possèdent d'ailleurs les caractères spécifiques à un certain nombre de types originels, d'où sont issues les innombrables variétés actuellement cultivées. A souligner, le nombre considérable des variétés endémiques que l'on y rencontre. On conclut, que l'Inde et en particulier les provinces du Bengale, de Birmanie, et d'Assam, sont le véritable foyer d'origine du riz et de la riziculture.

Le riz, comme on le sait, est une plante qui recherche surtout l'humidité. Or, l'homme, tout au début de la civilisation, était obligé pour subsister, bien avant de savoir édifier des travaux hydrauliques aussi élémentaires fussent-ils, de subvenir à ses besoins alimentaires. Ainsi donc, sans la moindre notion de l'irrigation, cultiva-t-il tout d'abord des plantes telles que le riz, dont les exigences en chaleur et en humidité correspondaient aux conditions climatiques des régions les plus favorables à leur développement (pluies abondantes et inondations peu prolongées).

Les grandes voies d'extension qu'a suivies la culture du riz, à travers les âges et à travers le monde, sont : del'Inde, le riz pénétra en Chine, de là au Japon, aux îles Philippines, dans l'est de la Perse et la Mésopotamie et, enfin, en dernier lieu, dans les pays méditerranéens.

En Perse, qui fut plus tard un second foyer d'origine de la riziculture, le riz fut introduit entre les ans 5000 et 1000 avant notre ère. De là, il s'étendit en Babylonie, puis en Syrie et en Egypte. Les paysans d'Afrique du Nord et de la Sicile n'apprirent à cultiver cette plante que par l'intermédiaire de marchands arabes qui l'emportèrent d'Egypte. Les Turcs l'introduisirent de l'Asie Mineure dans les Balkans, et les Maures en Espagne. On admet qu'en Italie du Nord, le riz pénétra avec les armées espagnoles de Charles-Quint, au début du xvi^e siècle. En Amérique, la culture du riz remonte au xvii^e siècle.

Plus tard, en Australie.

En U. R. S. S, les plus anciennes régions rizicoles se trouvent, d'une part, en Asie Centrale, et, d'autre part, en Transcaucasie.

On doit remarquer ici, que, dans tous les pays à l'Ouest de l'Inde, et jusqu'en Amérique comprise (à l'exception du Brésil), la culture du riz s'est faite d'emblée par irrigation, les conditions climatiques ne permettant pas sa culture dans les endroits autres que les parties basses des vallées ou dans les deltas.

Les variétés de Riz.

Le riz cultivé, *Oryza sativa* L., est une espèce d'origine polyphilitique. Il est le résultat de croisements des formes spontanées les plus diverses avec celles que l'on cultiva tout d'abord. Parmi ces nombreuses formes spontanées asiatiques, on peut en isoler deux, considérées comme des formes spontanées fondamentales, qui sont à la base de la plupart de nos variétés cultivées. Ce sont :

Oryza sativa L.

et

Oryza officinalis Wall.

Prenons par exemple le riz indochinois. Les indigènes distinguent sous des noms particuliers plusieurs centaines de ces variétés ou races, qui se répartissent en deux grands groupes, savoir (J. Cardot et P. Braemer) :

« Les riz à grain dur, de cassure cornée et un peu translucide, non glutineux à la cuisson : les races comprises dans cette catégorie, de beaucoup les plus nombreuses, fournissent tous les riz du commerce.

Les riz dits « gluants », à grain de cassure opaque, d'un blanc crayeux, devenant glutineux par la cuisson ; employés surtout pour la pâtisserie, la confec-

tion de mets sucrés et de colles, et la distillation de l'alcool ; on n'en exporte pour ainsi dire pas.

On peut mentionner les « riz flottants » qui sont des riz à grain dur, dont les tiges possèdent la faculté de s'allonger à mesure que s'élève le niveau de l'eau.

Au point de vue cultural on distingue en Cochinchine :

1^o les variétés hâtives, dont toute l'évolution s'accomplit en quatre ou cinq mois ; cultivées uniquement dans les rizières hautes et fournissant de très bons riz pour la consommation locale ;

2^o les variétés de demi-saison, dont l'évolution demande de cinq mois et demi à six mois et demi. Elles prospèrent particulièrement dans les rizières mi-basses, et fournissent une bonne partie du riz d'exportation ;

3^o Les variétés de saison, dont l'évolution demande de 7 à 8 mois. Ce sont ces variétés qui sont le plus généralement cultivées, et qui fournissent le plus fort tonnage à l'exportation. »

Au point de vue de qualité, les Annamites classent les riz à grain dur en deux catégories bien différentes, en se basant sur la forme générale du grain :

a) Le riz dont le grain est allongé, « gao dai », est meilleur que le second : il exhale une odeur bien agréable, une odeur *sui generis*, à la cuisson. Mais son poids spécifique est moins avantageux que la qualité suivante, d'où sa « moins value commerciale » au point de vue exportation ;

b) Le riz dont le grain est trapu (riz à grain arrondi, « gao tron ») n'est pas aussi bon que le premier ; cependant on en exporte davantage car son poids spécifique est plus lourd que le précédent.

Au point de vue couleur, nous pouvons citer :

a) le riz rouge, « gao-do »,

b) le riz violet : « gao nhum » et nep nhum.

Transformations successives subies par le grain non décortiqué.

Le riz se présente alors sous trois formes :

1^o Le paddy est le grain entier tel qu'il tombe de l'épi par le battage des gerbes. Il est entouré d'un péricarpe cellulosique coriace, facile à séparer, la balle de paddy, que seuls les sucs digestifs puissants des animaux arrivent à digérer ;

2^o Le riz entier ou riz mondé, « gao luc », est le paddy débarrassé de sa balle. Il est prêt à la consommation. Mais de teinte grise, rouge ou jaune, sale, et sentant un peu le moisi quand il est cuit, il n'est pas très apprécié.

Au point de vue de sa structure anatomique, le grain de riz entier (après l'enlèvement de la balle) comprend :

- a) l'épicarpe,
- b) des cellules transversales,
- c) des cellules tubulaires,
- d) une assise protéique de l'albumen, lequel contient l'amidon avec un peu de gluten ;

3^o Le riz blanchi et le riz poli, « gao trang », sont des riz entiers ayant abandonné leur couche externe

mince et adhérente, et l'embryon, de façon incomplète avec les méthodes indigènes de battage par un pilon dans un mortier en bois (riz blanchi), et de façon complète par un polissage mécanique, soigné, dans les usines (riz poli).

Ainsi devenu plus ou moins blanc dans le premier cas, ou blanc glacé dans le second cas, il acquiert une « plus value commerciale ».

Le son de riz qui en résulte après le polissage, se présente sous l'aspect d'une poussière lourde, jaune, sale. Il est considéré comme un sous-produit et il est généralement admis qu'il constitue un excellent aliment pour le bétail.

Voici sa composition :

Hydr. de carb.	Mat. grasses	Mat. azotées	Cendres	Cellulose
47 %	14 %	14 %	10 %	15 %

Au point de vue aliments minéraux, il contient une quantité de phosphore extraordinairement grande. Sa teneur en magnésium est également plus élevée que celle de beaucoup d'autres aliments ; mais le son de riz est excessivement pauvre en calcium : le rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{Ph}}$ est environ de 1 à 32 (alors qu'il devrait être de 1,5).

D'autre part, le phosphore ne se présente peut-être pas sous une forme très assimilable.

En outre, le son de riz contient la vitamine B.

Composition chimique du Riz. Etude comparative.

Parmi les substances alimentaires végétales, le riz occupe une place prépondérante. Il constitue la base de la ration alimentaire de tous les Extrême-Orientaux.

COMPOSITION CHIMIQUE.

Voici la composition chimique des principaux végétaux féculents et amylacés utilisés (A. Angladette).

	Mat. azotées	Hydr. de carb.	Mat. grasses	Cellul.	Mat. minérales	Eau
Blé (Dattel)	10,10	71,28	1,80	1,60	1,72	13,50
Maïs blanc	9,25	71,52	4,12	1,90	1,54	11,67
Riz	6,90	79,60	0,50	0,45	0,55	12,00
Haricots blancs	20,15	55,53	1,50	3,55	2,92	16,35
Pommes de terre	1,62	17,63	0,12	0,87	0,96	78,80

Le riz se classe donc parmi les végétaux les plus riches en hydrates de carbone ; par contre sa teneur en matières grasses est relativement faible.

VALEUR ALIMENTAIRE.

Voici la composition et valeur alimentaire de quelques variétés commerciales de riz.

	Humidité	Graisses	Protéines	Subst. extract. non azot.	Valeur aliment. pour 1.000 gr. en calories utilisables
Riz italien					
(Bertoni brillato) ...	12,30	0,30	8,37	77,85	3.315
Riz espagnol					
(Benloch camolino) .	11,75	0,29	6,10	81,11	3.356
Riz indochinois					
(Saïgon N° 1)	11	0,27	8,40	79,13	3.362
Riz des Indes britan.					
(Patna raffiné)	10,90	0,40	7,33	80,21	3.378
Riz birman					
(Birmanian N° 2) ...	10,80	0,24	6,50	81,35	3.377

Au point de vue de sa valeur alimentaire, le riz Saïgon n° 1 se classe avant le riz italien.

Les valeurs alimentaires ont été calculées en calories utilisables (multiplicateurs pratiques d'Atwater :

1 gr. de graisse fournit	8 cal. 65 utilisables	
1 gr. de protéines fournit	3 cal. 68	—
1 gr. de mat. hydrocarb. fournit	3 cal. 3	—

On voit donc que le riz possède un grand pouvoir calorifique. Les hydrates de carbone sont les plus utiles, car ils brûlent rapidement et laissent peu de résidus. Ce sont des aliments énergétiques immédiats, essentiellement dynamogènes (Mouriquand).

Les transformations successives subies par le grain non décortiqué, modifient la composition chimique :

Par exemple (pour le riz de Ceylan) :

	Eau	Pro- téines	Hydr. de carb.	Graisses	Cellu- lose	Mat minérales	Valeur cal. p. 100 gr.
	%	%	%	%	%	%	%
Riz poli	13,24	6,31	78,14	0,38	0,33	1,60	341,2
Riz des indig. .	13,24	7,44	77,28	0,73	0,33	0,98	345,5
Polissures de riz	9,03	11,91	36,22	23,51	9,21	10,12	404,4

VITAMINE B

L'enveloppe du grain de riz, la pellicule, renferme la précieuse vitamine B, à la carence de laquelle on doit attribuer, en partie du moins, le bériberi humain.

Ce sont les expériences d'Eijkmann, qui ont conduit en 1897 à sa découverte. Funck en 1912 a extrait du son de riz une substance qui possède les mêmes propriétés curatrices et préventives que ce son, vis-à-vis de la polyneuritis gallinarum ; il a donné à ce principe actif le nom de vitamine ; il a constaté qu'elle est soluble dans l'eau et dans l'alcool, qu'elle résiste aux acides minéraux, mais qu'elle est détruite par les alcalis à chaud, ou en milieu neutre par la chaleur à 120°.

Cette vitamine B est une vitamine complexe, composée de trois facteurs :

- 1° la vitamine antinévritique ;
- 2° la vitamine d'utilisation nutritive, et
- 3° la vitamine d'utilisation cellulaire.

« Le glaçage fait* perdre non seulement les vitamines, mais des matières azotées en petite quantité, des

matières grasses en grande quantité, et d'autant plus de matières minérales que le glaçage est plus poussé ; plus le riz employé sera glacé, plus le besoin d'aliments complémentaires se fera sentir : ainsi les Extrême-Orientaux : Hindoux, Siamois, Annamites, Chinois, consomment dans leur ration alimentaire, par ailleurs peu riche en matières azotées, un riz décortiqué, peu ou pas blanchi, apportant en proportion importante des protéines. D'autre part, dans les couches extérieures du grain se trouvent en quantité infime des produits très sapides, qui font du riz un produit consommable, tel quel. »

Vedder et Féliciano sont arrivés à déterminer la proportion du restant des couches externes, dans un grain déterminé, par la simple inspection, après coloration par la solution idée de Gram. Ils ont classé ainsi le riz en trois catégories :

- 1^o Riz hautement décortiqué, qui conserve de 0 à 20 % des couches externes ;
- 2^o Riz moyennement décortiqué, qui conserve de 31 à 49 %, et,
- 3^o Riz sub-décortiqué, qui garde de 50 à 100 % des couches externes.

Cette dernière catégorie serait seule capable d'empêcher l'éclosion de la polynévrite chez le pigeon et par conséquent la seule qui doit être employée dans le traitement préventif du béribéri humain.

La grandeur du besoin en vitamine B serait relative à la quantité d'hydrates de carbone qui entrent dans

la ration alimentaire (Mme Randouin et H. Simonnet).

ABSORPTION

Le riz s'absorbe d'une façon remarquable, et ses hydrates de carbone sont assimilés dans la proportion de 99 % (de même que le blé et l'orge). Si on veut introduire dans un organisme sain ou malade une quantité utile de substances hydrocarbonées, on doit tenir compte de leurs coefficients d'absorption.

*
* * *

Voici une composition comparative et valeur alimentaire de quelques aliments amylacés :

	Hydr. de carbone	Eau	Valeur.cal. p. 1.000 gr. (en cal.)	Digestibilité stomacale	
				Quantité en gr.	Durée de digestion
Riz Saïgon N° 1...	79,13	11	3.361	0	
Riz cuit à l'eau...	23,80	72,5	999	100	1 h. à 1 h. 1/2
Farine de blé à 80 %	75,70	11,60	3.371	0	
Pain dit de fan- tasiae	61,08	28,7	2.700	70	2 à 3 h.
Macaroni ordinaire.	75,12	12,4	3.321	0	
Pomme de terre cuite.....			830	150	2 à 3 h.

Emploi du Riz chez le nourrisson.

Parmi les farines employées couramment au moment du sevrage ou de l'ablactation, pour en relever la valeur énergétique, on utilise la crème de riz. Ces bouillies, dont la valeur nutritive est très élevée, sont un exemple de l'enrichissement du régime alimentaire de l'enfant en combinant les farineux dans un même repas.

Voici la composition de quelques farines (Nobécourt et Maillet) :

	Subst. azotées	Graisses	Hydr. de carbone	% calories grammes
Farine de riz.....	6,40 gr.	0,43	78,10	380
— de froment ...	10,20 —	0,90	74,80	358
— d'orge.....	10,90 —	1,50	71,70	355
— d'avoine.....	14,70 —	5,90	64,70	387
— de maïs	14,00 —	3,80	70,50	386

On donne 4 à 10 gr. des céréales par jour, avant 6 mois ; après cet âge 15 à 25 gr. par jour.

Mode de préparation : tremper les farines à l'eau froide, laisser cuire 15 ou 25 minutes tout en remuant.

MM. Lereboulet et Exchaquet considèrent que c'est mieux de recourir pour la préparation des biberons, à l'eau de riz, dans la proportion de 2 à 5 %, au lieu d'eau bouillie.

En outre, nous savons les propriétés antidiarrhéiques du bouillon de riz (décoctions) : 10 à 15 ‰.

Autres emplois du Riz.

ALIMENTATION DU BÉTAIL.

(Volailles, porcs, chevaux, bovidés).

Pour cet usage on emploie le paddy. Le poids spécifique du paddy est d'environ 58 à 60 kgr. l'hectolitre. Les proportions de balles et d'amandes sont comprises entre 75 et 80 ‰ pour l'amande et 20 et 25 ‰ pour la balle.

La valeur alimentaire moyenne du paddy est légèrement inférieure à celle de l'avoine.

Nous rapportons par ailleurs la composition chimique du son de riz.

LE RIZ EN DISTILLERIE ET EN BRASSERIE.

Signalons que le riz sert de matière première à la fabrication de l'alcool « choum-choum », de la bière japonaise ou « saké », et peut être incorporé au malt d'orge utilisé dans les brasseries européennes.

100 kgr. de riz cargo donnent..... 41 à 43 l. d'alcool

100 kgr. de brisures donnent..... 40 à 44 l. —

(Le décorticage du paddy donne le riz cargo complet.)

La place du Riz dans l'économie.

Trois céréales principales sont utilisées pour la nourriture des êtres vivants :

- a) Le blé, aliment complémentaire des peuples blancs ;
- b) Le riz, aliment de base des peuples jaunes ;
- c) Le maïs, aliment secondaire pour les êtres humains, mais très important pour les animaux.

La place du Riz parmi les autres céréales.

Dans les trois stades économiques des céréales : production, consommation, commerce international, le riz occupe une place importante.

1° PRODUCTION.

Le riz occupe la deuxième place dans la production mondiale des céréales, avec une production sensiblement égale à celle du blé.

	Quantité en millions de quintaux	% par rapport au total
Froment	1.500	27 %
Riz.....	1.300	24 %
Maïs.....	1.170	21 %
Orge	480	9 %
Avoine	600	11 %
Seigle.....	450	8 %

Ce tableau nous montre la production mondiale (y compris l'U. R. S. S. et la Chine) moyenne arrondie 1931-1934.

En ne retenant que les trois principales céréales : froment, riz et maïs, celles-ci totalisent à elles seules 4 milliards de quintaux, représentant 72 % du total ci-dessus.

Dans cette sélection, la production du blé représente approximativement 37 %, celle du riz 33 % et celle du maïs 30 %.

La répartition géographique de ces céréales montre clairement, que si la production du riz se trouve presque exclusivement localisée sur un seul continent, l'Asie, pays de race jaune, qui fournit 96 % de la production mondiale, la production du blé, au contraire, est répartie sur plusieurs continents :

l'Europe fournit.....	45 %
l'Amérique fournit	24 %

soit pour les deux continents — pays de race blanche — 69 % de la production mondiale.

A cette répartition géographique, deux raisons :

l'une physique : le climat,

l'autre économique : la main-d'œuvre.

La culture du riz se développe dans les régions chaudes et humides. Il faut, dit-on, « qu'il ait les pieds dans l'eau et la tête au soleil ».

Sa culture ne dépasse pas le 45° Nord. Celle du blé au contraire, peut aller du 65° Nord jusqu'aux régions australes (Cap de Bonne-Espérance et Nouvelle-Zélande).

La culture du riz exige, en raison du travail de repiquage, une main-d'œuvre abondante et à bon marché. Les essais de culture mécanique n'ont jusqu'à présent, donné que peu de résultats. Il en est autrement du blé, pour lequel ce mode de culture a pris un développement considérable.

2^o CONSOMMATION.

La consommation des céréales permet de mieux les comparer. Le blé est destiné presque uniquement à la consommation des peuples blancs. Dans l'alimentation de 300 millions d'êtres humains environ, qu'elle assure, cette céréale joue un rôle complémentaire. On calcule que le blé n'entre que pour 7 % dans le budget des familles européennes.

Le riz, au contraire, destiné exclusivement à la nourriture des peuples jaunes, est pour eux l'aliment de base. « Blé jaune », a-t-on coutume de l'appeler.

A plusieurs titres, cette céréale mérite ce surnom. L'histoire nous apprend que l'Empereur de Chine, 2.800 ans avant notre ère, présidait à la semence du riz. De même, l'Empereur d'Annam fait revivre chaque année cette coutume religieuse.

3° COMMERCE INTERNATIONAL

Part prépondérante de 3 céréales dans le commerce international.

Sur les 40 millions de tonnes exportées :

la part du blé	est de 18 millions de tonnes, soit	45 %
— du maïs	— 10	— soit 25 %
— du riz	— 7	— soit 17 %
— de divers	— 5	— soit 13 %
Total	40	— soit 100 %

Les 3 premières céréales alimentent donc à elles seules 87 % du commerce international.

Place particulière du riz d'Indochine.

a) Dans la production mondiale du riz, comme pays producteur, l'Indochine vient après la Chine, le Japon, les Indes et la Birmanie.

Sur une production mondiale de riz de 133 millions de tonnes, la part de l'Indochine atteint 6.200.000 tonnes, soit 4,66 %. En fait, une seule province : la Cochinchine, produit suffisamment pour alimenter le commerce international, dans lequel elle occupe une place de choix (à peu près le 1/4). Non sans raison, l'Indochine a été surnommée le grenier de l'Extrême-Orient.

En 1935, elle a exporté 1.750.000 tonnes (chiffre record) ;

b) L'importance du riz dans l'économie indochinoise est considérable.

Le riz est l'aliment essentiel de la population asiatique : 144 kgr. par tête et par an.

Si l'on pense que la consommation humaine du riz en France peut être estimée à 1 kg. 500 par an de riz blanc (soit environ 2 kilos de paddy), on verra combien est vérifié le rôle essentiel que cette céréale remplit dans l'alimentation des Indochinois et des peuples asiatiques d'une façon générale.

*
* * *

Comment les Asiatiques préparent le Riz ?

Ils le font cuire à l'eau : on lave le riz décortiqué et blanchi pour enlever les poussières ; ceci deux ou trois fois, de telle sorte que l'eau lavée n'ait plus la couleur laiteuse (l'eau claire indique que le riz est propre). On met ce riz lavé dans de l'eau bouillante, en sachant que la quantité de cette eau est deux fois plus grande que celle du riz lavé, par exemple pour 250 gr. de riz, il faut un demi-litre d'eau ; on laisse bouillir le riz pendant cinq minutes : ainsi on voit le riz se gonfler, absorber presque complètement l'eau.

Alors on diminue le feu, il faut un feu très doux (la braise est recommandée) ; on ferme hermétique-

ment la casserole (à ce moment-là seulement, quand l'eau est complètement absorbée par le riz). On laisse ce riz ainsi hermétiquement clos sur la braise pendant trente minutes environ, en ayant soin de le remuer toutes les cinq minutes, pour l'homogénéifier.

Une fois cuit, le riz doit être bien gonflé, bien tendre, s'écrasant facilement sous les doigts ; cependant les grains restent détachés. Préparé de cette façon, le riz se digère avec une grande facilité.

Notons que les Asiatiques mangent ce riz bien cuit à l'eau, en guise de pain.

Le « rizotto » italien et le « pilafe » des Turcs se préparent de la même façon.

Le potage au riz est aussi excellent.

L'utilisation du Riz dans la panification.

Nous avons vu que la valeur alimentaire globale du riz et de la farine de blé est sensiblement la même. Par contre, celle du riz cuit à l'eau est moindre que celle du pain. Cette différence provient essentiellement du pourcentage d'humidité :

Pour le riz.....	72,5 %
Pour le pain.....	28,17 %

« La qualité des divers principes immédiats est tout à fait différente lorsque l'on considère le riz, d'une part, et le blé d'autre part. Les protéines de la farine de blé comprennent du gluten, de l'albumine, de la fibrine, etc... ; ce gluten est composé de glutémine, substance pulvérulente, et de gliadine, matière visqueuse jouant le rôle d'agglutinant dans la panification. Le gluten de la farine de riz est grenu et ne s'agglomère pas sous l'action de l'eau, d'où impossibilité de panifier convenablement la farine de riz ; on comprend ainsi que son introduction dans la farine de blé diminue la valeur boulangère de cette dernière. Toutefois on estime qu'une proportion de farine de riz ne dépassant pas 5 % permet encore de faire un pain excellent » (A. Angladette).

Les hydrates de carbone (amidon, sucre) sont de qualité identique dans le riz et le blé ; toutefois dans le pain, le sucre a disparu sous l'action de la fermentation alcoolique.

Cependant, Borasio a cité que les meilleurs résultats obtenus avec différents succédanés mélangés à la farine de froment dans les proportions variables : 10, 20, 30, 40 et 50 %, furent obtenus avec les farines de maïs et de riz cargo.

Le pourcentage de farine de riz cargo doit être proportionné à la qualité de farine de blé, à laquelle elle est associée : il varie de 5 à 10 % et la valeur nutritive du pain renfermant du riz n'est pas différente de celle du pain préparé avec la farine de froment pur. Il est démontré que la farine de riz entier convient mieux à la panification que la farine de riz poli.

Nous citons ici le rapport fait pendant la guerre mondiale favorable au mélange jusqu'à la proportion de 20 % de farine de riz, déposé par l'Académie de Médecine (11 mai 1915), après la communication de M. le Professeur Maurel sur cette question à l'Académie de Médecine, le 27 avril 1915.

La conclusion fut la suivante :

« En résumé, aucune raison d'ordre pratique ou d'ordre hygiénique ne paraît s'opposer à la fabrication ou la consommation d'un pain préparé avec une certaine proportion de farine de riz ; votre Commission approuve donc la suggestion de M. Maurel. Elle pense, comme lui, qu'il y a lieu de procéder à des

essais de substitution partielle du riz au froment dans la proportion maximale de 20 % pour la fabrication du pain.

Votre Commission vous propose d'émettre le vœu que les pouvoirs publics fassent procéder dès maintenant dans les boulangeries militaires et hospitalières, à des expériences destinées à déterminer les conditions dans lesquelles peut s'effectuer la substitution partielle du riz au froment pour la fabrication du pain».

Cette conclusion, votée à l'unanimité, fut communiquée aux différents Ministères, au Sénat et enfin, après des discussions et des essais, adoptée par le Conseil supérieur de l'Hygiène publique.

Comparaison de la farine de froment avec celle de riz.

Composition du mélange à 10 % de farine de riz.

	Eau	Mat. azotées	Mat. grasses	Hydr. de carbone	Mat. salines	Valeur en calories
Farine pure de froment (moyenne) ..	13,34	10,8	0,94	75,09	0,48	358
Farine pure de riz ..	13,61	6,3	1,52	79,76	0,63	364
Mélange : 90 % de froment ; 10 % de riz	13,367	9,792	0,997	75,56	0,497	358,4

Composition des cendres.

Le poids moyen des cendres de 4 échantillons de riz de Baixau décortiqué est de 1 gr. 296 % de riz dont 0 gr. 745 d'acide phosphorique (d'après E. Lefeuvre).

Le poids des cendres pour le blé est de 1 gr. 12 % dont 0,56 d'acide phosphorique.

Le total pour la farine fine est de 0,44 %, dont 0,22 d'acide phosphorique.

Les autres éléments constitutifs des cendres totales sont, pour cent de riz (Baixau) :

Silice.....	0,046
Chaux.....	0,052
Magnésie	0,212
Potasse.....	0,219
Soude	0,022

Pour pouvoir établir des comparaisons, nous allons voir un tableau d'analyses des cendres de farine de blé, d'après Grandeau :

	Acide phosphorique	Chaux	Magnésie	Potasse	Soude
Farine de blé brute %...	0,56	0,06	0,14	0,35	0,01
Farine de blé fine %....	0,22	0,03	0,04	0,15	0

Sous le rapport des éléments minéraux, on voit donc que le riz, qui forme la base de l'alimentation chez les races jaunes, peut soutenir avantageusement même la comparaison avec les farines de blé employées par les races blanches.

Conclusion

Le riz cultivé, *Oryza sativa* L., est une espèce d'origine polyphilitique. Il est le résultat de croisements des formes spontanées les plus diverses avec celles que l'on cultiva tout d'abord. Parmi ces nombreuses formes spontanées asiatiques, on peut en isoler deux, considérées comme des formes spontanées fondamentales, qui sont à la base de la plupart des variétés cultivées.

Ce sont : *Oryza sativa* L.

et

Oryza officinalis Wall.

Le riz se présente sous des formes suivantes :

Le paddy est le grain entier tel qu'il tombe de l'épi par le battage des gerbes.

Le décorticage du paddy donne le riz cargo complet ; puis le riz cargo contenant une proportion variable de grains encore recouverts de leur enveloppe, et des brisures. Ensuite le blanchiment donne un riz blanc contenant une proportion plus ou moins forte de brisures. Enfin le riz est poli et glacé par un travail très poussé.

Le riz se classe parmi les aliments végétaux les plus riches en hydrates de carbone.

Voici sa composition (Riz Saïgon n° 1) :

Hydrates de carbone.....	79,13
Matières azotées.....	8,40
Matières grasses	0,27
Cellulose.....	0,40
Matières minérales.....	0,80
Eau.....	11,00
Valeur calorifique pour 1.000 gr.	3.361,00 cal.

Nous voyons que sa teneur en matières grasses est faible, que son pouvoir calorifique est grand.

Nous avons à signaler la part importante d'acide phosphorique.

L'enveloppe du grain — la pellicule — renferme la précieuse vitamine B.

Les transformations successives subies par le grain non décortiqué (paddy) modifient la composition chimique, font perdre la vitamine B. Plus le riz employé sera glacé ou poli plus le besoin d'aliments complémentaires se fera sentir.

La cuisson modifie sa composition :

Riz cuit à l'eau.

Matières azotées.....	2,30
Hydrate de carbone.....	23,80
Matières grasses	
Cellulose	
Matières minérales.....	0,25
Eau.....	72,5
Valeur calorifique pour 1.000 gr. .	999

Digestibilité stomacale.

Quantité en gr.....	100
Durée de digestion.....	1 à 1 h. 1/2

L'absorption du riz se fait d'une façon remarquable et ses hydrates de carbone sont assimilés dans la proportion de 99 %. Non sans raison, les farines de riz sont employées chez le nourrisson.

Il va sans dire que la composition chimique des riz reste toujours relative : elle varie avec le terroir, la fumure, les conditions climatiques, le mode de culture, la durée de la végétation, avec la variété du grain ensemencé, etc... Il en est, du reste, de même pour les blés au sujet desquels on a observé des différences énormes dans les dosages des divers éléments.

Qualité du riz indochinois : le riz de Cochinchine, malgré ses petits grains et son aspect peu avantageux quand il vient d'être décortiqué à la main, présente autant de cendres phosphatées et de matières azotées que certains blés, plus de matières grasses et moins de cellulose.

M. Balland fait de nombreuses analyses de riz ; comme lui, nous estimons que cet aliment est plus nutritif qu'on ne le croit habituellement et qu'il y aurait avantage pour l'alimentation publique à restreindre l'usage des riz glacés et favoriser la consommation des grains naturels simplement dépouillés de leur enveloppe.

Le riz peut donc être considéré comme un des aliments les plus nourrissants ; dans les pays occidentaux, où le pain est consommé en grande quantité, le riz n'est pas appelé à le supplanter, mais à le remplacer lorsque la sensibilité individuelle au pain est manifeste ; les multiples façons de l'accueillir

permettent de le transformer en mets savoureux et variés.

Les auteurs qui ont expérimenté avec les différentes substances, ont obtenu les meilleurs résultats avec la farine de riz pour la fabrication du pain (pain au riz).

Nous citons ici le rapport adopté pendant la guerre mondiale par le Conseil Supérieur de l'Hygiène publique :

1^o Que si un succédané de la farine de froment doit être employé, c'est à la farine de riz qu'il faut donner la préférence ;

2^o Que c'est le riz qui conserve le mieux à notre pain ses caractères organoleptiques ;

3^o Que ce pain, fait dans les conditions indiquées, a sensiblement la même valeur alimentaire que celui de froment pur ;

4^o Que l'utilisation de ce pain, dans les mêmes conditions, ne présente aucun inconvénient pour la Santé publique.

Ce rapport fut favorable au mélange jusqu'à la proportion de 20 % de farine de riz avec la farine de blé riche en gluten.

Il semble même que la farine de riz entier, épuré, revêtu de son épicarpe, convient mieux à la panification, étant donné sa plus grande valeur nutritive et la présence de sels minéraux, surtout phosphore, que la farine de riz poli.

Pendant la guerre, par suite de la mobilisation massive (guerre totale), le manque de la main-d'œuvre

se fera sentir de plus en plus, ce qui entraînera par conséquent une diminution de la production de froment ; l'utilisation de la farine de riz pour la fabrication du pain serait donc utile pour l'économie du pays.

Au point de vue économique le riz mérite une attention spéciale :

- il assure la nourriture de la moitié du genre humain,
- c'est un aliment de base des peuples jaunes,
- il anime le commerce international des céréales,
- il est à la base de la richesse d'une des plus belles colonies de l'Empire français : l'Indochine, qui à elle seule assure le quart de l'exportation. Non sans raison on l'appelle le grenier de l'Extrême-Orient.

Vu : le Président de la thèse,
L. TANON.

Vu : le Doyen,
M. TIFFENEAU.

Vu et permis d'imprimer :
le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGLADETTE (A.). — Le riz dans le monde et la situation rizicole en Cochinchine (*Agence Economique de l'Indochine*. Paris, 1933).
- BABONNEIX (L.). — Calcul de la ration alimentaire du nourrisson (*Gazette des Hôp.*, n° 23, 20 fév. 1935).
- BERNARD (P.). — *Le problème économique indochinois*. Paris, 1936.
- BERNARD (Noël). — Etiologie et prophylaxie du béribéri (*Les grandes endémies tropicales*. Vigot, frères, Paris, 1930).
- Recherches sur le béribéri (*Annales de l'Institut. Pasteur*, nov. 1931).
- BIGWOOD. — *Comment se nourrissent et doivent se nourrir l'homme, la femme et l'enfant*. Genève.
- BIRCHER-BENNER. — *Grunzugeder Ernährungstherapie*. Berlin, 1926.
- BORASIO (L.). — La farine de riz dans la panification (*Riz et Riziculture*, t. VI, p. 107, 1932).
- I succedanei nella panificazione (*Quaderno dell Stazione sperimentali di Rizicoltura*. Vercelli, p. 100, 1937).
- BREAUDAT. — Origine alimentaire et traitement du béribéri (*Bull. Soc. Path. Exot.*, 1910, t. III).
- BUTTNER (E. E.). — Adequate energy requirements of normal adults (*South African M. J.*, 13, 25-27, Jan. 14, 1939).
- CARBERRY (M.) et CHATTERYCE (I.). — Preliminary note on

- the behaviour of rice kur (bran) as a cattle feed. (*Agriculture and Live-Stock in India*, vol. VIII, n° 4, p. 367-375, 1938).
- CARDOT (J.) et BRAEMER (P.). — Les principaux produits d'exportation de l'Indochine (*Agence Economique de l'Indochine*, 1931).
- CAZANOVE. — Une enquête récente sur le bérubéri en Cochinchine (*Office International d'Hygiène Publique*, n° 6, 1931).
- CHITTENDEN. — *Physiological Economy in Nutrition*. London, 1905.
- COOPER (L. F.). — Dietition and her profession (*J. Am. Dietet.*, A. 14, 751-758, déc. 1938).
- CRISTOL. — *Précis de chimie*. Paris, 1938.
- CZERNY. — Emploi du beurre et de la farine dans l'alimentation du nourrisson (*Medizinisch e Klinik*, 15 mai 1936, n° 660).
- DECHAMBRE. — La valeur du paddy dans l'alimentation du bétail (*Bulletin de l'Agence économique de l'Indochine*, juin 1933).
- DESGREZ. — *Précis de chimie*.
- ESTEVE (P.). — *Le problème du riz en Indochine*. Toulouse, 1934.
- FABRY. — Le bérubéri, maladie inapparente et de déséquilibre alimentaire (*Paris Médical*, 7 juillet 1934).
- FIESSINGER. — *Vingt régimes alimentaires en clientèle*.
- FLORES (R. T.) and MEYER (E.). — Problem of alimentation in relation to workmen (*Rev. d. trab.*, 3, 71-84, Sept. 1938).
- GAUTIER. — *L'alimentation*.
- GUSTCHIN (G. G.). — Le riz. Origine et histoire de sa culture (*Riz et Riziculture*, vol. XII, fasc. I, p. 60, fév. 1938).

HARDY et RICHET. — *L'alimentation indigène dans les colonies françaises.*

JOACHIM (V. R.) and PANDITSEKERE (G.). — The analysis of Ceylan foodstuffs (*The Tropical Agriculturist Peradeniya*, vol. XC, n° 1, pp. 7-10, 1938).

LABBÉ. — *Régimes alimentaires.*

LAHILLE (A.). — *La panification du riz.* Saïgon, 1915.

LECOQ. — *Les aliments et la vie.*

LEFEUVRE (E.). — Etude sur la valeur alimentaire et industrielle des riz en Cochinchine. *Bulletin économique de l'Indochine.*

LEREBoullet. — A propos de l'alimentation lactée de la première enfance (*L'Hygiène sociale*, n° 179, 25 avril 1936).

LOEPER et LABBÉ. — *Thérapeutique médicale*, t. II. Aliments, médicaments. Masson et Cie, édit., Paris, 1930.

LORENZINI. — *Leçons sur l'alimentation.*

MAC COLLUM. — *Neue Ernährungslehre.* Berlin, 1927.

MARIOTTE (P.). — Le riz d'Indochine (*Riz et Riziculture*, p. 1-33, fév. 1938).

MAUREL et LAHILLE. — L'utilisation de la farine de riz dans la panification (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, n° 1, 1915).

MAUREL. — *La question devant le Sénat de l'utilisation de la farine de nos riz coloniaux pour la fabrication du pain dans le cas d'insuffisance du froment français*, 1^{er} septembre 1915.

MOURIQUAND (G.). — *Précis de diététique*, 1926.

— Synergies diétothérapiques. Les vitamines. L'équilibre alimentaire et les diétotoxiques (*Le Journal méd. franç.*, 27, p. 432-434, déc. 1938).

MOURIQUAND, MICHEL et NICODIEWITCH. — Sur le béribéri (*Soc. de Biologie. Lyon*, 12 juin 1922).

RANDOUIN et SIMONNET. — *Les vitamines*. Coll. Armand Collin, Paris, 1932.

Riziculture en Indochine. — *Exposition Coloniale Internationale*. Paris, 1931.

RUBNER. — *Physiologie der Nahrung und der Ernährung*. Leipzig, 1902.

SURE. — Recherches du riz et des matières minérales dans la farine de riz (*Annales de falsification*, novembre 1911).

TRABAUD. — L'avitaminose suffit-elle à expliquer le béri-béri humain ? (*Bull. de l'Acad. de Médecine.*, n° 1, 1929).

VEDDER (E.) et FELICIANO. — Recherches sur l'établissement d'un test de riz standard pour la prophylaxie du béri-béri (*The Philippine Journal of Science*, avr. 1928).

VILLIERS (A.) et COLLIN (E.). — *Traité des altérations et falsifications des substances alimentaires*.

WEILL (F.) et MOURIQUAND (G.). — Traitement préventif et curatif des maladies par carence. *Rapport présenté à la 16^e Session du Congrès français de Médecine*. Paris, 1922.

